

Kerstin SITTER, Renate RASCH, Landau

Geometrische Körper – entdeckt und protokolliert an außerschulischen Lernorten

1. Theoretischer Hintergrund

Geometrische Körper finden sich überall in der Lebenswelt der Kinder. Zur Erkenntnisgewinnung nutzten wir im vorliegenden Projekt außerschulische Lernorte. Untersuchungen zeigen, dass eine nachhaltige Leistungssteigerung nur durch eine adäquate Vernetzung schulischen und außerschulischen Lernens gelingen kann (z. B. Klaes, 2008). Wesentlich für die Vernetzung ist eine intensive Vor- und Nachbereitung im Unterricht sowie das lehrplankonforme Arbeiten an einem Thema an beiden Standorten. Als zentrales Mittel zur Reflexion und Schematisierung von Lernprozessen und ihren Ergebnissen werden Protokolle (Dörfler, 1989) vorgeschlagen. Protokolle können zu einer Steigerung der kognitiven Aktivierung führen und damit der mentalen Verarbeitung von wichtigen Aspekten, Schritten, Phasen und Ergebnissen von Erkenntnisprozessen dienen. Zudem können sie für die Weiterarbeit im Unterricht genutzt werden und somit zu einer adäquaten Vernetzung schulischen und außerschulischen Lernens beitragen.

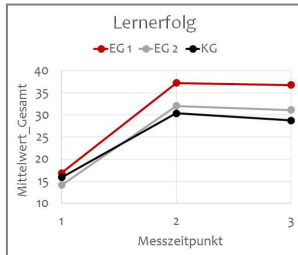
2. Methode und Design

Die Studie basiert auf einem Prä-Post-Test-Kontrollgruppendesign mit zwei Experimental- und einer Kontrollgruppe (N=120 Viertklässler). Während die EG 1 über sechs Doppelstunden hinweg verschiedene Gebäude aus der nahen Umgebung der Schule unter geometrischen Gesichtspunkten betrachtete, selbstständig erforschte und die Beobachtungen protokollierte, erweiterte die EG 2 ihr Wissen und Können zu Körpern anhand von Abbildungen an Stationen im Klassenzimmer. Der Geometrieunterricht orientierte sich dabei an dem Vier-Phasen-Modell von Bezold (2009, S. 182 ff.): (1) Reflexion, (2) Initiierungsphase, (3) gemeinsames Erkunden – skizzenhaftes Protokollieren (außerschulisch vs. schulisch), (4) individuelles Darstellen – Protokollieren. Die KG erweiterte ihr geometrisches Wissen und Können zu Körpern nach dem „klassischen“ Unterrichtsstil (ohne außerschulischen Lernort, ohne Protokollieren). Inhaltlich sowie zeitlich war der Unterricht der KG an die EG angepasst. Um die Wirksamkeit des Unterrichtskonzeptes nachweisen zu können, wurden mehrere Messinstrumente zu verschiedenen Diagnosezwecken entwickelt und erprobt. Zur Erfassung geometrischer Fähigkeiten und Fertigkeiten wurde ein Leistungstest entwickelt. Für die Analyse der Protokollierfähigkeit wurden in gruppenüber-

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1365–1366). Münster: WTM-Verlag

greifender Zusammenarbeit sogenannte „Video-Items“ sowie ein entsprechendes Analyseschema entwickelt (Engl et al., 2014).

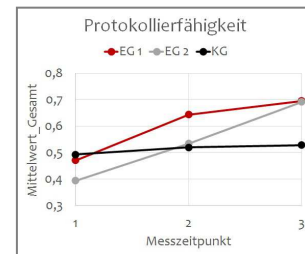
3. Erste Ergebnisse



Die Studie belegt, dass sich durch die adäquate Vernetzung schulischen und außerschulischen Lernens in Verbindung mit dem Protokollieren geometrische Kompetenzen nachhaltig entwickeln lassen. Zwischen den drei Gruppen gibt es einen höchst signifikanten Effekt ($F(2,116) = 8.273$, $p < .001$). Der Post-hoc

Vergleich mit dem Tukey HSD Test zeigt, dass sich der Mittelwert der EG 1 bezüglich des Lernerfolgs sowohl von der EG 2 als auch der KG signifikant unterscheidet. Dieser signifikante Unterschied zwischen den Gruppen ist allerdings nicht bei allen Aufgabentypen gleich stark vertreten. Während der Mittelwert der EG 1 bei Aufgaben, die das Realisieren ansprechen, sich hoch signifikant von dem Mittelwert der EG 2 und KG unterscheidet, konnten bei einfachen Identifikationsaufgaben lediglich zwischen der EG 1 und der EG 2 signifikante Effekte gefunden werden. Ein Grund dafür könnte sein, dass es sich bei der Identifikationsaufgabe um eine typische Schulbuchaufgabe handelt. Eine Ursache könnte auch darin liegen, dass das Identifizieren den Lernenden grundsätzlich leichter fällt als das Realisieren.

Während die KG ihre Fähigkeiten im Protokollieren kaum erweitern konnte, zeigten die EG einen minimal deskriptiven Zuwachs. Zwischen den drei Gruppen gibt es einen marginal signifikanten Effekt ($F(2,116) = 2.680$, $p = .073$). Eine vertiefende Analyse der Fähigkeiten im Protokollieren ist notwendig.



Literatur

- Bezold, A. (2009). *Förderung von Argumentationskompetenzen durch selbstdifferenzierende Lernangebote: Eine Studie im Mathematikunterricht der Grundschule*. Hamburg: Dr. Kovac.
- Dörfler, W. (1989). Begriffsentwicklung durch Handlungsprotokolle. In *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 139-142). Bad Salzdetfurth: Franzdecker.
- Engl, L., Schuhmacher, S., Sitter, K., Größler, M., Niehaus, E., Rasch, R., Roth, J. & Risch, B. (2014, eingereicht). Ein Messinstrument zur Erfassung der Protokollierfähigkeit – initiiert durch Video-Items. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.
- Klaes, E. (2008). Stand der Forschung zum Lehren und Lernen an außerschulischen Lernorten. In D. Höttecke (Hrsg.), *Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung in Essen 2007* (S. 263-268). Berlin: LIT Verlag.